

特開平9-214789

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/60		H 0 4 N	1/40 D
	1/46			1/46 Z

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-21367

(22)出願日 平成8年(1996)2月7日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 小勝 育

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 村井 和昌

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

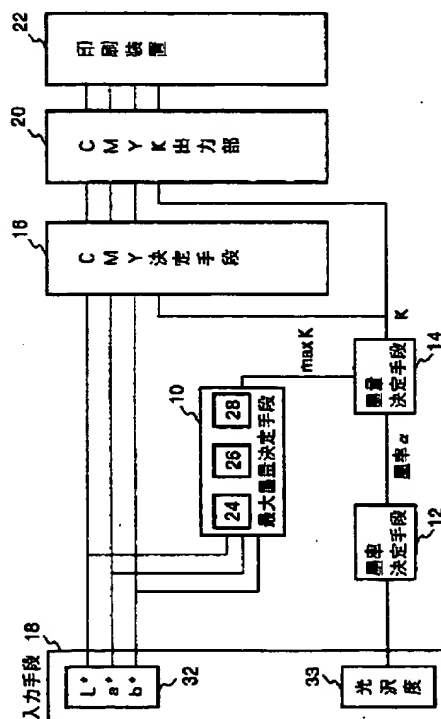
(74) 代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 画像の光沢度を制御することのできる画像処理装置及び方法を提供すること。

【解決手段】 入力画像の光沢度を特定する光沢度制御信号を用いて出力画像の墨率を決定する。また入力色信号に基づいて出力画像の最大墨量を決定する。決定された墨率および最大墨量に基づいて出力画像の墨量を算出する。次に、入力色信号および墨量に基づいて出力色信号を決定する。CMYKの4色で画像を出力する画像処理装置においては、Kの割合を変化させることにより画像の光沢度を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像の色信号である入力色信号を、出力装置の特性に応じて出力画像の色信号である出力色信号に変換する画像処理装置であって、

前記入力画像の光沢度を特定する光沢度制御信号を用いて前記出力画像の墨率を決定する墨率決定手段と、

前記入力色信号に基づいて前記出力画像の最大墨量を決定する最大墨量決定手段と、

前記墨率決定手段により決定された前記墨率および前記最大墨量決定手段により決定された前記最大墨量に基づいて前記出力画像の墨量を算出する墨量算出手段と、

前記入力色信号および前記墨量算出手段により決定された前記墨量に基づいて前記出力色信号を決定する出力決定手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記入力画像の光沢度を前記入力画像の領域毎に特定する光沢度決定手段を更に備えたことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 CMYKの4色で画像を出力する画像処理装置において、前記Kの割合を変化させることにより前記画像の光沢度を制御することを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 前記光沢度を前記画像の領域毎に制御する手段を有することを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項5】 入力画像の色信号である入力色信号を、出力装置の特性に応じて出力画像の色信号である出力色信号に変換する画像処理方法であって、

前記入力画像の光沢度を特定する光沢度制御信号を用いて前記出力画像の墨率を決定するステップと、

前記入力色信号に基づいて前記出力画像の最大墨量を決定するステップと、

前記墨率および前記最大墨量に基づいて前記出力画像の墨量を算出するステップと、

前記入力色信号および前記墨量に基づいて前記出力色信号を決定するステップとを備えることを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像を処理する画像処理装置および方法に関する。より詳細には、本発明はカラー画像の光沢度を制御する画像処理装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】異なるカラー画像入出力装置において、色彩を管理することにより、色彩の一貫性を保証する機構（カラーマネージメントシステム、CMS）が知られている。CMSやカラーファクシミリは、デバイス・インデペンデントな色座標を介して、異なるCMYK色信号を測色的に一致させる。

【0003】ここで、CMYK色信号は4次元であるの

に対して測色値などの色座標は3次元である。このため入力のCMYK信号から測色値は一意に定まるが、測色値から出力のCMYK信号は一意に定まらない。そこで従来は、一旦測色値からCMY信号を一意に生成し、CMYの最小値を最大墨量としてその最大墨量に適宜の墨率 α を乗じて墨量に置き換えてCMYK信号を生成している。

【0004】図5を用いて「1992年、第9回色彩工学コンファレンス論文集、p55～58、L*a*b*を用いたフレキシブルUCR」、「電子写真学会年次大会”Japan Hardcopy 95”論文集、p177～180、フレキシブルUCRによる高精度色変換（1）～リアルタイム系への適用～」、「SPIE Proceedings Volume 2412, (ISBN 0-8194-1761-0), "Device-Independent Color Imaging II", P123～P133, "Flexible gray component replacement (GCR) based on CIE L*a*b*"」に記載された方法の概略を述べる。

【0005】最大墨量決定部62は、デバイスの特性に依存しない色信号L*a*b*から最大墨量 $\max K$ を算出する。墨率設定部64は、彩度信号C*、 $(C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2})$ の関数 $f(C^*)$ として墨量 α ($0 \leq \alpha \leq 1$)を与える。関数 $\alpha = f(C^*)$ としては、例えば図6に示す値をとる関数を予め与えておく。乗算手段66は、最大墨量 $\max K$ と墨率 α とを乗じて墨量Kを求める。YMC決定部68は墨量Kと色信号L*a*b*とから出力色信号CMYを求める。

【0006】また、色変換速度向上のため、予め定められた墨置き換え規則に基づいてダイレクトルックアップテーブルにより測色値からCMYK色信号を得る方法も考案されている（特開平5-292306）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の方法では、光沢度等の測色的な色信号とは独立な画質を制御することができない。特にCMYKの色信号には測色値以外に分版時の情報が含まれている。しかし、従来のCMSのように測色値を介して色変換すると分版時の情報が失われてしまう。このため所望の光沢度を再現することができない。色変換を行わず、あるいは各単色ごとに階調補正程度の色補正だけを行えば、分版時の情報を保存することができる。しかし、これらの場合は入力色信号と出力色信号とを測色的に一致させることができない。

【0008】特開平5-127437に記載の発明は、画像の全面に表面性の様な透明のトナーを乗せることにより画質を制御している。しかし特開平5-127437に記載の発明は透明のトナーを乗せるための機械的構成を必要とするので、装置の大型化および高価格化を招く。そこで本発明は、これらの課題を解決することのできる画像処理装置および方法を提供することを目的とする。

【0009】

3

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1記載の構成にあっては、入力画像の色信号である入力色信号を、出力装置の特性に応じて出力画像の色信号である出力色信号に変換する画像処理装置であって、前記入力画像の光沢度を特定する光沢度制御信号を用いて前記出力画像の墨率を決定する墨率決定手段と、前記入力色信号に基づいて前記出力画像の最大墨量を決定する最大墨量決定手段と、前記墨率決定手段により決定された前記墨率および前記最大墨量決定手段により決定された前記最大墨量に基づいて前記出力画像の墨量を算出する墨量算出手段と、前記入力色信号および前記墨量算出手段により決定された前記墨量に基づいて前記出力色信号を決定する出力決定手段とを備えることを特徴とする。また、請求項2記載の構成にあっては、請求項1に記載の画像処理装置において、前記入力画像の光沢度を前記入力画像の領域毎に特定する光沢度決定手段を更に備えたことを特徴とする。また、請求項3記載の構成にあっては、CMYKの4色で画像を出力する画像処理装置において、前記Kの割合を変化させることにより前記画像の光沢度を制御することを特徴とする。また、請求項4記載の構成にあっては、請求項3に記載の画像処理装置において、前記光沢度を前記画像の領域毎に制御する手段を有することを特徴とする。また、請求項5記載の方法にあっては、入力画像の色信号である入力色信号を、出力装置の特性に応じて出力画像の色信号である出力色信号に変換する画像処理方法であって、前記入力画像の光沢度を特定する光沢度制御信号を用いて前記出力画像の墨率を決定するステップと、前記入力色信号に基づいて前記出力画像の最大墨量を決定するステップと、前記墨率および前記最大墨量に基づいて前記出力画像の墨量を算出するステップと、前記入力色信号および前記墨量に基づいて前記出力色信号を決定するステップとを備えることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態の一例を説明する。

（実施形態1）図1は、本発明画像処理装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。最大墨量決定手段10は、入力手段18から入力された $L^*a^*b^*$ 信号32を用いて最大墨量 $\max K$ を算出する。墨率決定手段12は、入力手段18から入力された光沢度33を用いて墨率 α を算出する。

【0011】 $L^*a^*b^*$ 信号32は、デバイスの特性に依存しない画像信号（デバイス・インディペンデント信号）である。入力手段18から入力する画像は、 $L^*a^*b^*$ 信号32に変換出来る画像であればどのようなものであってもよい。例えばRGB色分解スキャナから画像を入力した場合は、適当な方法によってRGB信号を $L^*a^*b^*$ に変換して最大墨量決定手段10およびCMY決定手段16に出力する。

4

【0012】本発明に基づいて光沢度を制御するためには、同一の色を再現する出力色信号の組み合わせが複数種類存在する必要がある。CMYKの4色で色を再現するゼログラフィー記録装置のグレイ近傍領域では、同一の色を再現する出力色信号の組み合わせの自由度が高い。典型的な場合を例示すると、 $(L^*a^*b^*) = (15, 0, 0)$ の色を実現するCMYKの組合せは、網点面積率で $(C, M, Y, K) = (0, 0, 0, 100)$ であっても $(C, M, Y, K) = (100, 100, 100, 0)$ であっても良い。

【0013】ここでゼログラフィー記録装置は一般にトナーの層厚と光沢度の相関が高い。トナーの層が薄いと光沢度も低くトナーの層が厚いと光沢度も高い。 $(C, M, Y, K) = (0, 0, 0, 100)$ と $(C, M, Y, K) = (100, 100, 100, 0)$ とではトナーの厚さが略3倍異なる。このため測色的には一致しているが光沢度は大きく異なる。

【0014】本実施形態では、このようなゼログラフィー記録方式の特性を利用して光沢度を制御する。入力色信号と出力色信号とを測色的に一致させるためには、従来の $L^*a^*b^*$ 信号からCMYK信号への変換を使用することができる。この変換においては、入力と出力の測色値を一致させると共に墨率を任意に設定することができる。本実施形態では、光沢を墨率 α の関数として求めることにより光沢度を制御する。

【0015】本発明をフォトタッチシステムに搭載しオペレーターが光沢度を選択することも出来る。例えば原稿画像中の対象物で漆器などの光沢のある黒と光沢の少ない布地等の黒に各々の光沢を付与することが出来る。オペレーターはキーボードまたはマウス等のユーザーインターフェースを用いて、5段階で表わされる光沢度を選択する。最大光沢度は墨率0%を、最小光沢度は墨率100%を表わす。墨率0%の黒色の網点面積率の総計は概ね300%、墨率100%の黒色の網点面積率の総計は概ね100%である。

【0016】図2は、ゼログラフィープリンタによる普通紙上の出力画像で、 $L^* = 15$ の黒の光沢度と墨率 α の関係を示す。図2から明らかなように、黒率 α が大きいと他の3色の層が薄いので光沢度が小さい。黒率 α が小さいと他の3色の層が厚いので光沢度が高い。そこで黒率 α を用いて光沢度を制御する事ができる。

【0017】最大墨量決定手段10は、図5の最大墨量決定部62に対応する。またCMY決定手段16は、図5のYMC決定部68に対応する。図5の墨率設定部64は彩度 C^* を用いて墨率を設定するが、本実施形態の黒率決定手段12は彩度によらずオペレーターから入力した光沢度33に基づいて墨率 α を設定する。

【0018】墨率決定手段12は、光沢度33から墨率 α を求める1次元LUT (Look up Table) を有する。また最大墨量決定手段10は、 $L^*a^*b^*$ 予測部24、

5

CCM (Computer Color Maching) 部26、および2分探索部28を有する。L*a*b*予測部24は、ニューラルネットワークで構成される。予め対象となるプリンタのCMYKとL*a*b*の対を複数用意しておき、こ

$$(L^*, a^*, b^*) = F(C, M, Y, K) \quad \text{式1}$$

【0019】通常関数Fの逆関数は求まらない。しかしL*a*b*を与えC, M, Y, Kの中の1変数を適切に決めれば、式1から残りの3変数を求めることが出来 ※

$$(C, M, Y) = G(L^*, a^*, b^*, K) \quad \text{式2}$$

【0020】更にCCM部26は、式2右辺のKを振り 10
 $0 \leq C, M, Y \leq 100\%$

この条件を満たす最も大きいKがmaxKである。2分探索部28は、2分探索アルゴリズムにより式2のKを振って式3を満たすmaxKを効率的に求める。

【0021】墨量決定手段14は、最大墨量maxKと墨率 α を乗算して墨量Kを算出する。CMY決定手段16は、墨量決定手段14により求められたKとL*a*b*信号を入力し出力装置用の色信号CMYを算出する。CMY決定手段16もCCM部を有し、式2によりCMYを計算する。決定されたCMYK信号はCMYK出力部 20から出力されて、印刷装置22で画像が印刷される。

【0022】(実施形態2) 図3および図4は、本発明の第2の実施形態を示すブロック図である。画像の全体は初期値として中間的な光沢度を設定してある。オペレーターは、操作部38を用いて入力画像の所望の領域を指定する。次に指定した領域の光沢度を選択する。例えば、オペレータが入力画像の画像Aを指定して最大光沢度を選択し画像Bに対して最小光沢度を選択したとする。すると光沢度選択信号生成手段36は、選択情報と入力画像の情報に基づいて各領域の光沢選択信号(Tag信号) 34を生成する。本実施形態では矩形の領域を指定して光沢度を指定しているが特に矩形である必要はない。 30

【0023】図3のTag信号34は、画像信号の各領域に付随した信号である。本実施形態では5レベルの光沢度を選択できる。Tagのデータ幅は3bitでありTag1は光沢度が最も高くTag5は最も光沢度が低い。Tag1はUCR率(墨率)0%、Tag2はUCR率20%、Tag3はUCR率40%、Tag4はUCR率60%、Tag5はUCR率100%に相当する。 40

【0024】本実施形態のTag信号34は画像データの各画素と1対1に対応するが、矩形領域の場合は各領域情報に対して1つの情報を持たせてもよい。同様に矩形領域以外の領域を用いる場合も、各マスク情報に対応させて1つの情報を持たせてもよい。

【0025】図4に、本実施形態における色信号の変換部の構成を示す。入力信号はL*a*b*信号32と、光沢度選択信号生成手段36が生成したTag信号34で 50

6

*これらの対を教師データとしてL*a*b*予測部24のニューラルネットワークに学習させる。ここでCMYKとL*a*b*との関係は、次の関数で表すことが出来る。

※る。例えば、Kを与えるとCMYを決定することが出来る。CCM部26は、次式に基づいてCCMと呼ばれる手法によりCMYを効率的に計算する。

ながらC, M, Yが次式を満たすか否かを判断する。

式3

ある。セクタ43はTag信号34を用いて、複数の3次元LUT (Look Up Table) 群44の中から所望の光沢度を実現する3次元LUTを選択する。セクタ43により選択された3次元LUTは、L*a*b*信号32をCMYK画像信号に変換する。

【0026】ここで3次元LUTの各格子点のデータ、即ちL*a*b*からCMYKへの変換の対応を示すデータは、先に述べた5レベルのUCR率から作成する。このような構成は高速処理に適している。3次元LUTによる色変換には、例えば四面体補間(特公昭58-16180)、プリズム補間(第23回画像工学コンファレンス論文集、P249「プリズム」補間法を用いたカラー画像のRGB-LAB変換)、立方体補間等を用いることができる。このよう3次元ルックアップテーブルを用いる事により、光沢度を制御しながら高速に画像を処理することができる。

【0027】本実施形態では光沢度を5レベルとしたが、光沢度は何レベルで表現してもよい。光沢度選択信号生成手段により生成された光沢度選択信号は入力画像信号の処理に同期して図1に示したフローで処理される。

【0028】(その他) 上記実施形態では記録方式の典型例としてゼログラフィ記録方式を用いたが、トナーまたはインク等の量により光沢を制御できれば、どのような印刷方式にも本発明を適用する事ができる。

【0029】以上発明の実施の形態を説明したが、本出願に係る発明の技術的範囲は上記の実施の形態に限定されるものではない。上記実施の形態に種々の変更を加えて、特許請求の範囲に記載の発明を実施することができる。そのような発明が本出願に係る発明の技術的範囲に属することは、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【0030】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば入力画像と出力画像の測色値を一致させながら、出力画像の光沢度を制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1の構成を示すブロック図である。

【図2】 黒率 α と光沢度との関係を示すグラフである。

【図3】 本発明の実施形態2の構成を示すブロック図である。

【図4】 本発明の実施形態2の構成を示すブロック図である。

【図5】 従来の画像処理装置の構成を示すデータフロー図である。

【図6】 彩度Cと黒率 α との関係を示すブロック図である。

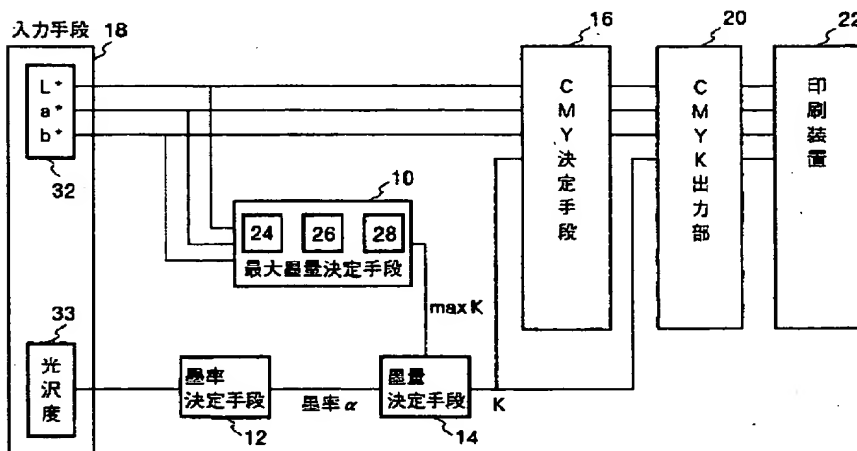
【符号の説明】

- 10 最大墨量決定手段
- 12 墨率決定手段
- 14 墨量決定手段
- 16 CMY決定手段
- 18 入力手段

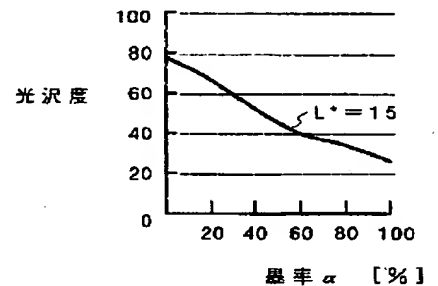
10

- 20 CMYK出力部
- 22 印刷装置
- 24 L*a*b*予測部
- 26 CCM (Computer Color Matching) 部
- 28 2分探索部
- 32 L*a*b*信号
- 33 光沢度
- 34 光沢度選択信号 (Tag信号)
- 36 光沢度選択信号生成手段
- 38 操作部
- 43 セレクタ
- 44 3次元LUT (Look Up Table) 群
- 62 最大墨量決定部
- 64 墨率設定部
- 66 乗算手段
- 68 YMC決定部

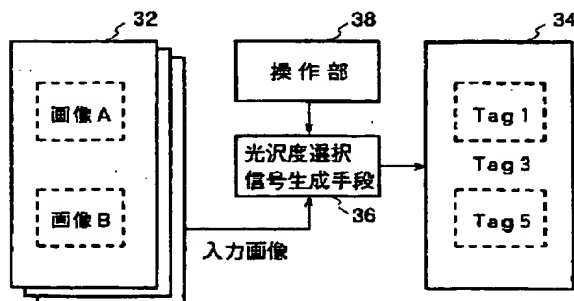
【図1】



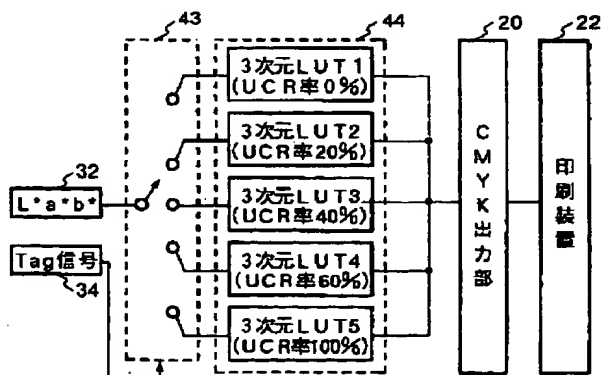
【図2】



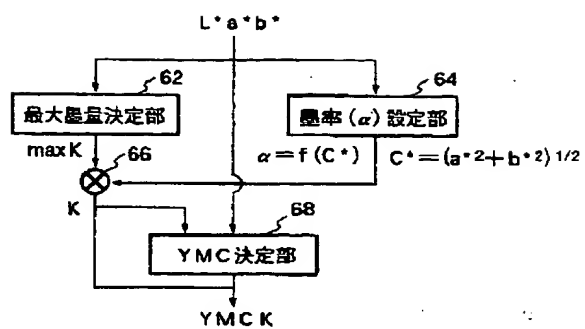
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

